



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10166452 A**(43) Date of publication of application: **23.06.98**

(51) Int. Cl

**B29C 65/14****B29C 65/34****// B29K101:12**(21) Application number: **08329609**(22) Date of filing: **10.12.96**(71) Applicant: **SEKISUI CHEM CO LTD**(72) Inventor: **HIRANO MAKOTO  
NAKAJIMA KOSHIROU**(54) **FUSION-BONDING OF PLASTICS BY INFRARED  
RAYS AND INFRARED ABSORBER**

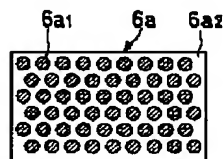
applicability of this fusion-bonding method to eligible plastic objects.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to mutually fusion-bond transparent thermoplastic plastics by providing an infrared absorber of such a shape that plural infrared absorbing pieces are spaced from each other on the absorber, on a bonded part between the thermoplastic plastics and thermally fusion-bonding the peripheral area of the infrared absorber.

**SOLUTION:** An infrared absorber 6a consisting of infrared absorbing pieces 6a1 which easily absorb infrared rays, spaced from each other, is installed in a position where plastic pieces mutually melt. Further, the infrared absorber 6a is irradiated using an infrared radiating means to fusion-bond the plastic pieces together. In addition, a plastic sheet 6a2 on the infrared absorber 6a is of the same material as or a compatible material with the plastic pieces to be bonded, and also allows the easy permeation of the infrared rays. On this sheet, the dot-like infrared absorbing pieces 6a1 such as carbon which easily absorb the infrared rays are dotted keeping a space from each other. Consequently, it is possible to enable the mutual fusion-bonding of even transparent plastics and thereby widen the range of



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-166452

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月23日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 9 C 65/14

B 2 9 C 65/14

65/34

65/34

// B 2 9 K 101:12

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-329609

(22) 出願日 平成8年(1996)12月10日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 平野 信

茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式  
会社内

(72) 発明者 中島 古史郎

茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式  
会社内

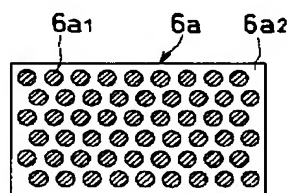
(54) 【発明の名称】 赤外線によるプラスチックの融着方法および赤外線吸収体

(57) 【要約】

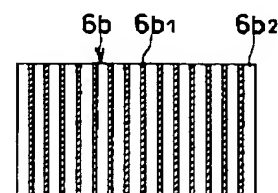
【課題】 透明な熱可塑性プラスチック相互をも融着可能にし、加熱溶融に際し熱可塑性プラスチック相互に膨張率の差を生じさせない赤外線照射による融着技術を提供することである。

【解決手段】 熱可塑性プラスチック相互の接着部に赤外線吸収体を介在させ、該赤外線吸収体に赤外線照射を行い、その周辺を溶融して融着することを特徴とするプラスチックの融着技術。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性プラスチック相互の接着部に赤外線を照射して前記プラスチック相互の接着部を加熱溶解させることにより、前記熱可塑性プラスチック相互を融着するプラスチックの融着方法であって、前記熱可塑性のプラスチック相互の接着部に複数の赤外線吸収片の相互が間隔を保持した形態の赤外線吸収体を配設し、その配設部位に赤外線を照射して加熱することにより前記赤外線吸収体の周辺部位を溶解して前記熱可塑性のプラスチック相互を融着することを特徴とする赤外線によるプラスチック融着方法。

【請求項2】 点状または線状をなす複数の赤外線吸収片の相互が間隔を保持した形態にてプラスチックシートに配設されたことを特徴とする赤外線吸収体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、赤外線照射光によりプラスチック相互を融着する際に赤外線吸収体を用いて溶解して融着するプラスチック融着技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のプラスチック相互の接着には溶剤・接着剤・熱などが用いられているが、溶剤・接着剤による接着にはプラスチック相互の整合性や乾燥時間の問題が、又、熱による接着には加熱手段の温度管理の問題が有り、これらの問題を赤外線加熱技術によって払拭する方法として、例えば、特開昭55-103920号公報記載の技術が既に提案されている。

【0003】前記公報に記載の技術は、図7には、ハロゲンランプ(11)と内面が反射面である回転楕円型のリフレクタ(12)とからなる赤外線照射手段(1)であり、図7に示す様に、該装置によって透明あるいは半透明の熱可塑性プラスチック片(2)と不透明の熱可塑性プラスチック片(3)とに照射され、これらプラスチック相互が融着される基本的な態様が示されている。

【0004】前記従来の図7に示されているように、ハロゲンランプ(11)からの赤外線である照射光(13)は、リフレクタ(12)により反射され集光されるため、赤外線透過側に位置する透明あるいは半透明のプラスチック片(2)を透過するとともに赤外線吸収側に位置する不透明のプラスチック片(3)の所望の面に合焦され、かつ、照射される結果、該プラスチック片(3)の一部が加熱され熔融膨張して前記プラスチック片(2)における該プラスチック片(3)との対向面に融着してプラスチック片相互が接着される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記の公報によれば、赤外線加熱ヒーター側プラスチックを透明または半透明とし他方のプラスチックを不透明とした被接合片にハロゲンランプによる赤外線を照射してプラスチ

ック材を溶着するものであり、プラスチック被接合片相互には透明度に差がなければ溶着が不可能であった。

【0006】また、近年、ポリエチレン製の管を接合する方法として、電熱線を埋設した特殊な接合管を用い、電流を流しジュール熱を発生させ、熱伝導により周囲を加熱溶解させるEF(エレクトロフュージョン)法があるが、該EF法にあつては電熱線がポリエチレンの内部に残留するため、両者の膨張率の差によって接合部の強度が低下し、ポリエチレン管の品質を確保することができないという問題があつた。

【0007】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであつて、その目的は、透明な熱可塑性プラスチック相互をも融着可能にし、加熱溶解に際し熱可塑性プラスチック相互に膨張率の差を生じさせない赤外線照射による融着技術を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成すべく、本発明のプラスチックの融着技術は、熱可塑性プラスチック相互の接着部に赤外線吸収体を介在させ、該赤外線吸収体に赤外線照射を行い、その周辺を溶解して融着することを特徴としている。本発明の具体的解決手段としてのプラスチック融着方法は、熱可塑性プラスチック相互の接着部に赤外線を照射して前記プラスチック相互の接着部を加熱溶解させることにより、前記熱可塑性プラスチック相互を融着するプラスチックの融着方法であつて、前記熱可塑性のプラスチック相互の接着部に複数の赤外線吸収片の相互が間隔を保持した形態の赤外線吸収体を配設し、その配設部位に赤外線を照射して加熱することにより前記赤外線吸収体の周辺部位を溶解して前記熱可塑性のプラスチック相互を融着することを特徴としている。また、前記方法に使用される赤外線吸収体としては、点状または線状をなす複数の赤外線吸収片の相互が間隔を保持した形態にてプラスチックシートに配設されたことを特徴としている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の実施形態について説明する。図1には、例えば、透明のプラスチック片(4)(5)相互を前記従来の図7にて使用された赤外線照射手段(1)により融着する場合の本発明の一実施形態が示されている。前記透明のプラスチック片(4)(5)相互を融着するには、始めに、該プラスチック片(4)(5)相互間の溶解すべき位置に、赤外線を吸収し易い赤外線吸収片(例えば、カーボン等)の相互が間隔を保持した形態にある赤外線吸収体(6)を配設し、次に、該プラスチック片(4)(5)相互の溶解すべき位置に赤外線照射手段(1)からの照射光(13)を合焦する。

【0010】前記の合焦された照射光(13)は前記赤外線吸収体(6)に強力に照射され、熱線である赤外線を吸収して発熱することとなる。この赤外線吸収体

(6) の熱は前記プラスチック片 (4) (5) 相互の該赤外線吸収体 (6) 配設部に伝導されて 該プラスチック片 (4) (5) 相互が漸次熔融され融着されるのである。

【0011】次に、上記赤外線吸収体 (6) の他の例であるプラスチックシートに赤外線吸収片を設けた構成のものを説明する。図2 (a) は、本発明の一例である赤外線吸収体 (6 a) を示すもので、プラスチックシート (6 a 2) は接着すべきプラスチック片と同一材質あるいはなじみの良い材質でできており、かつ、赤外線を透過し易い (例えば、ポリエチレン片同士を接着する場合には、透明なポリエチレンシート) シートであり、このようなシートに、カーボン等の赤外線を吸収し易い点状の赤外線吸収片 (6 a 1) が間隔を保持して点在される。

【0012】図2 (b) は、本発明の他の例である赤外線吸収体 (6 b) を示すもので、前記図2 (a) に示したプラスチックシートと同様のプラスチックシート (6 b 2) であり、このようなプラスチックシート (6 b 2) に、カーボン等の赤外線を吸収し易い線状の赤外線吸収片 (6 b 1) が間隔を保持して設けられている。図3 (a) は、前記図2 (a) に示した赤外線吸収体 (6 a) のプラスチックシート (6 a 2) の周囲が、赤外線照射を受けた点状の赤外線吸収片 (6 a 1) の発熱の伝導により、熔融 (6 a 3) される状態を表す。

【0013】図3 (b) もまた、前記図2 (b) に示した赤外線吸収体 (6 b) のプラスチックシート (6 b 2) の周囲が、前記図3 (a) にて示したと同様な赤外線の作用を受けた線状の赤外線吸収片 (6 b 1) の発熱の伝導により、熔融 (6 b 3) される状態を表している。図4は、2本のポリエチレン製の管 (A) (B) を1個のポリエチレン製の管継手 (C) により接合する場合の組合せを示すもので、予め前記図2 (a) に示した赤外線吸収体 (6 b) を前記ポリエチレン製の管 (A) (B) の端部周囲に巻回して設けておいてから、これらの管 (A) (B) の端部を管継手 (C) に挿入してやる。

【0014】図5は、接着すべき所望のポリエチレン製の管 (A) (B) の端部がポリエチレン製の管継手 (C) 内に挿入された後、各ポリエチレン製の管 (A) (B) の端部とポリエチレン製の管継手 (C) との間に赤外線吸収体 (6 b) が位置していることを示す外観図である。図6は、前記図5に示すごとく正確に組み合わせられ準備されたポリエチレン製の管 (A) (B) および管継手 (C) をハロゲンランプ (11) とリフレクタ (12) とで構成された赤外線照射手段 (1) により融着接続する状態を示しており、前記赤外線照射手段 (1) によって得られる照射光 (13) は所定の部位に位置決めされた赤外線吸収体 (6 b) に合焦される。この合焦された照射光 (13) は上述したように前記赤外

線吸収体 (6 b) における赤外線吸収片を発熱させてポリエチレン製のシートを熔融させ、前記のポリエチレン製の管 (A) (B) および管継手 (C) を融着接続させることとなる。この際、前記赤外線照射手段 (1) を前記管継手 (C) の全周に渡り漸次移動することで融着接続作業は終了する。

【0015】ここで、上記各赤外線吸収体 (6 a) (6 b) を用いた融着接続の実験を行い観察した結果を述べると、該赤外線吸収体 (6 a) (6 b) におけるポリエチレン製シート (6 a 2) (6 b 2) が良好に熔融され接着能力が発揮された。本発明の各赤外線吸収体 (6 a) (6 b) を用いた融着接続に関して述べると、シートは、透明で厚みが0.1mm程度のポリエチレンシートであって、点状の場合においては、Φ3mmのカーボンを2mm間隔になるように配置し、また、線状の場合においては、幅3mmのカーボンを4mm間隔になるように配置した。融着の対象であるプラスチックは双方とも縦100mm×横100mmで厚み10mmを持つ乳白色の中密度ポリエチレン板を用い、さらに、そのプラスチックの間に上記シートを挟み込み、図1のようにして150Wのハロゲンランプを点灯させリフレクタで集光し60秒間照射したところ、冷却後には、赤外線吸収片 (カーボン) の部位およびその周辺部位の接着が確認された。

#### 【0016】

【発明の効果】以上の説明から理解できるように、本発明のプラスチックの融着装置の構成によれば、透明なプラスチック同士でも融着接続が可能となることからプラスチックの融着対象範囲を拡大でき、かつ、融着時にも両プラスチックの膨張率の差が起らないので接合部の強度も低下せずプラスチック管の品質を確保できるものであり、プラスチック製のシートを採用した赤外線吸収体にあつては簡単に切断可能であるから使い勝手が良くなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】赤外線照射手段により融着する場合に赤外線吸収体を介在させた本発明の一実施形態が示された図。

【図2】 (a) は、本発明の一例である赤外線吸収体を示すもので、プラスチックシートに、カーボン等の赤外線を吸収し易い点状の赤外線吸収片が間隔を保持して点在される図。(b) は、本発明の他の例である赤外線吸収体を示すもので、プラスチックシートに、カーボン等の赤外線を吸収し易い線状の赤外線吸収片が間隔を保持して設けられている図。

【図3】 (a) は、図2 (a) に示した赤外線吸収体のプラスチックシートの周囲が熔融される状態を表す図。(b) は、図2 (b) に示した赤外線吸収体のプラスチックシートの周囲が熔融される状態を表す図。

【図4】図4は、2本のポリエチレン製の管を1個のポリエチレン製の管継手により接合する場合の組合せを示

す図。

【図5】 接着すべき所望のポリエチレン製の管の端部がポリエチレン製の管継手内に挿入された後、各ポリエチレン製の管の端部とポリエチレン製の管継手との間に赤外線吸収体が位置していることを示す外観図。

【図6】 前記図5に示すごとく正確に組み合わせられ準備されたポリエチレン製の管および管継手を赤外線照射手段により融着接続する状態を示す図。

【図7】 赤外線照射手段側熱可塑性プラスチック片を透明または半透明とし他方の熱可塑性プラスチック片を不透明とした被接合片に赤外線照射手段による赤外線を照射して溶着する周知の融着方法を表す図。

【符号の説明】

1 赤外線照射手段

11 ハロゲンランプ

12 リフレクタ

13 照射光

2 熱可塑性プラスチック片または半透明の熱可塑性プラスチック片

3 不透明の熱可塑性プラスチック片

4、5 透明の熱可塑性プラスチック片

6、6a、6b 赤外線吸収体

6a1、6b1 赤外線吸収片

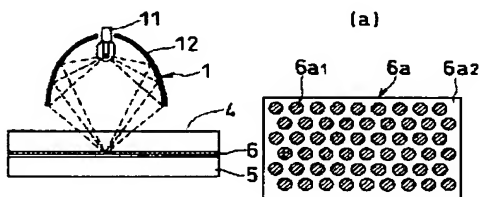
10 6a2、6b2 赤外線吸収片を設けるためのプラスチックシート

6a3、6b3 プラスチックシートにおける溶融部

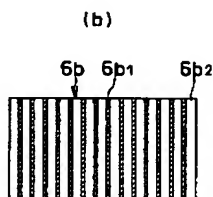
A、B ポリエチレン製の管

C ポリエチレン製の管継手

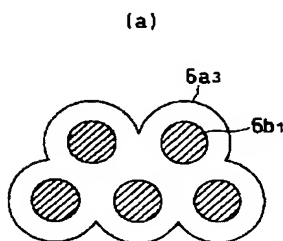
【図1】



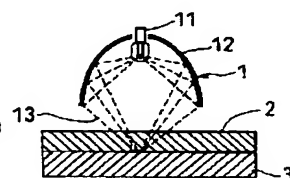
【図2】



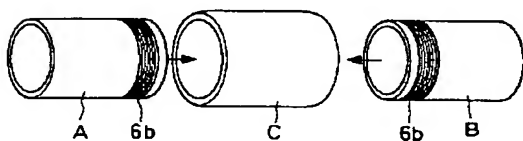
【図3】



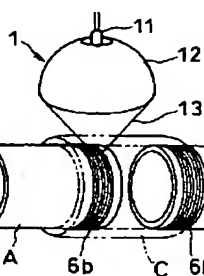
【図7】



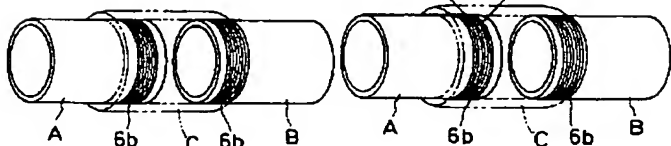
【図4】



【図6】



【図5】



(b)

